BULLETIN du MUSÉUM NATIONAL d'HISTOIRE NATURELLE

PUBLICATION BIMESTRIELLE

zoologie

155

N° 231 JUILLET-AOUT 1974

BULLETIN
du
MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE

57, rue Cuvier, 75005 Paris

Directeur : Pr M. Vachon.

Comité directeur : Prs Y. Le Grand, C. Lévi, J. Dorst.

Rédacteur général : Dr M.-L. Bauchot.

Secrétaire de rédaction : Mme P. Dupérier.

Conseiller pour l'illustration : Dr N. Hallé.

Le *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, revue bimestrielle, paraît depuis 1895 et publie des travaux originaux relatifs aux diverses branches de la Science.

Les tomes 1 à 34 (1895-1928), constituant la 1re série, et les tomes 35 à 42 (1929-1970), constituant la 2e série, étaient formés de fascicules regroupant des articles divers.

A partir de 1971, le *Bulletin* 3e série est divisé en six sections (Zoologie — Botanique — Sciences de la Terre — Sciences de l'Homme — Sciences physico-chimiques — Écologie générale) et les articles paraissent, en principe, par fascicules séparés.

S'adresser :

— pour les **échanges,** à la Bibliothèque centrale du Muséum national d'Histoire naturelle, 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 9062-62) ;

— pour les **abonnements** et les **achats au numéro,** à la Librairie du Muséum 36, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris (C.C.P., Paris 17591-12 — Crédit Lyonnais, agenee Y-425) ;

— pour tout ce qui concerne la **rédaction,** au Secrétariat du *Bulletin*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris.

Abonnements pour l'année 1974

Abonnement général : France, 440 F ; Étranger, 484 F.
Zoologie : France, 340 F ; Étranger, 374 F.
Sciences de la Terre : France, 90 F ; Étranger, 99 F.
Botanique : France, 70 F ; Étranger, 77 F.
Écologie générale : France, 60 F ; Étranger, 66 F.
Sciences physico-chimiques : France, 20 F ; Étranger, 22 F.

International Standard Serial Number (ISSN) : 0027-4070.

BULLETIN DU MUSÉUM NATIONAL D'HISTOIRE NATURELLE
3e série, n° 231, juillet-août 1974, Zoologie 155

Échinodermes de la mer d'Alboran [1]

par Myriam Sibuet *

Résumé. — Lors de la campagne Polymède II du « Jean Charcot », 18 espèces appartenant aux cinq classes d'Échinodermes ont été récoltées dans 15 prélèvements effectués dans l'étage bathyal de la mer d'Alboran. La plupart des espèces sont connues à la fois de la Méditerranée et des côtes européennes et africaines de l'Atlantique. On peut signaler la récolte d'espèces considérées comme rares en Méditerranée (*Odontaster mediterranea*, *Ophiactis balli*) et d'autres nouvelles pour cette mer (*Neocomatella europaea*, *Henricia abyssalis*). L'endémisme de deux espèces *Ceramaster hystricis* et *Ophiocten abyssicolum* est rediscuté. La faune échinologique de la mer d'Alboran se caractérise par sa dominance atlantique par ailleurs plus sensible au nord qu'au sud.

Abstract. — During the « Jean Charcot » cruise Polymed II, 18 species of the 5 classes of Echinodermata have been collected in 15 samples from the bathyal zone of the Alboran sea. Most species are already known from the Mediterranean and the North East Atlantic. Some rare species (*Odontaster mediterranea*, *Ophiactis balli*) have been collected, and two others (*Neocomatella europaea*, *Henricia abyssalis*) are recorded for the first time in the Mediterranean. Endemic distributions of *Ceramaster hystricis* and *Ophiocten abyssicolum* are discussed. The Echinoderms population of the Alboran sea is noteworthy for its Atlantic characteristic, which is besides, dominating in the North part of this area. The atlantic biogeographical relationships of the Echinoderm fauna of the Alboran sea is especially perceptible in the northern part of the basin.

L'étude des Échinodermes récoltés dans l'étage bathyal de la mer d'Alboran, au cours de la campagne du N.O. « Jean Charcot », Polymède II, organisée par le Centre Océanologique de Bretagne, apporte quelques éléments intéressants sur les plans systématique et biogéographique, dans la mesure où cette région n'a pas encore été l'objet d'un travail particulier en ce qui concerne ce groupe. Une quinzaine de prélèvements (fig. 1) effectués au chalut Marinovich ou à la drague à roches, depuis 84 m jusqu'à 1 116 m de profondeur, ont permis de récolter 165 individus appartenant à 18 espèces des cinq classes d'Échinodermes.

La mer d'Alboran est considérée comme une province biogéographique se distinguant du reste de la mer Méditerranée par sa situation géographique proche de l'océan Atlantique et « la présence de peuplements benthiques caractérisés par la raréfaction ou l'absence d'espèces endémiques méditerranéennes et l'intrusion de certaines formes atlantiques ne dépassant pas ce bassin » (Pérès et Picard, 1964 : 13).

Jusqu'à présent, quelques études bionomiques récentes (Pérès et Picard, 1964 ; Maurin, 1968) indiquent la présence de quatre espèces seulement (*Leptometra celtica*, *Bri-*

1. Contribution n° 168 du Département Scientifique du Centre Océanologique de Bretagne. Résultats de la campagne Polymède II (avril-mai-juin 1972).

* *Centre Océanologique de Bretagne. B.P. 337, 29273 Brest, France.*

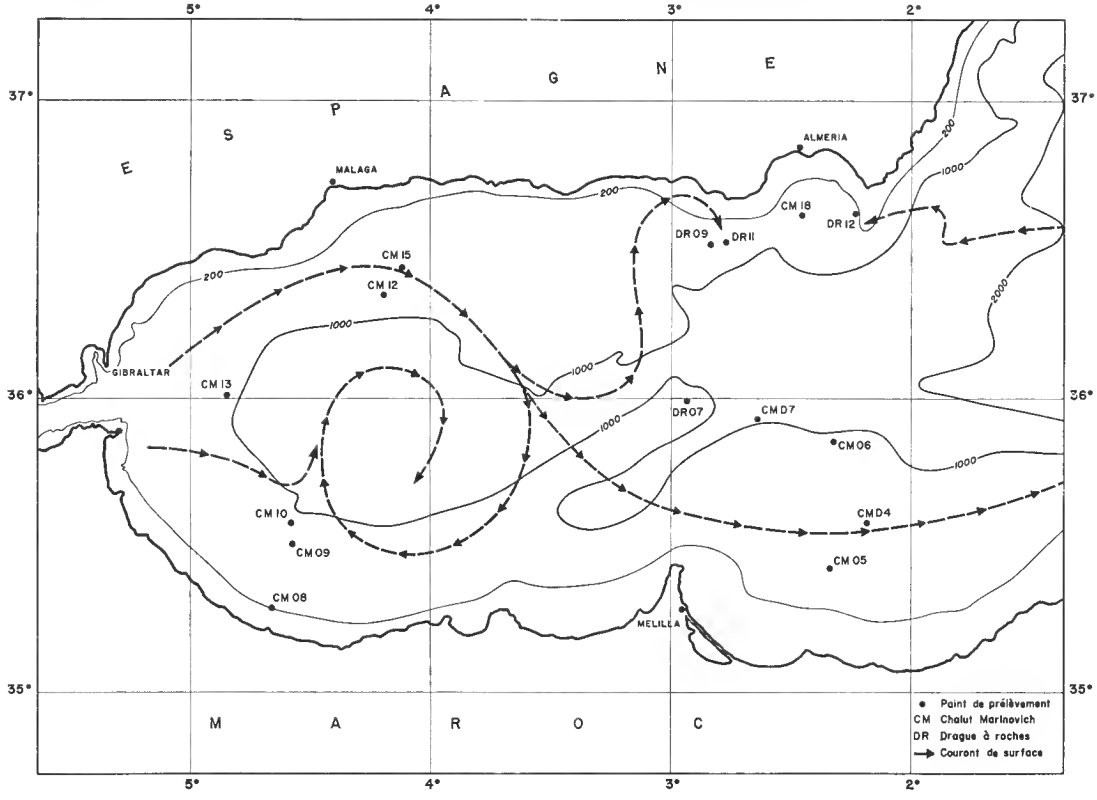

Fig. 1. — Stations de la campagne Polymède II en mer d'Alboran avec indication des courants de surface.

singella coronata, *Brissopsis lyrifera*, *Mesothuria intestinalis*) sur les fonds bathyaux de la mer d'Alboran. La collection étudiée signale non seulement des localisations nouvelles pour des espèces déjà connues de la mer Méditerranée, mais aussi la présence d'espèces atlantiques jamais signalées dans cette mer. Des données récentes sur l'hydrologie et la sédimentation en mer d'Alboran apportent quelques renseignements sur l'écologie et la répartition des espèces récoltées.

REMARQUES SYSTÉMATIQUES ET BIOGÉOGRAPHIQUES

A. — Crinoïdes

Leptometra celtica (Mac Andrew et Barrett, 1857)

Synonymie : Mortensen, 1927 : 34, fig. 20 ; Clark A. M., 1970 : 36, fig. 12.
Stations : 59, 74, 76 (profondeurs : 538 m, 337 m, 480 m).

Cette espèce, surtout connue de l'océan Atlantique (A. M. Clark, 1970), a déjà été signalée en mer d'Alboran par Pérès et Picard (1964) et Maurin (1968) à des profondeurs de 135 à 500 m. Elle existe jusqu'au large des côtes algériennes où l'influence des eaux atlantiques encore notable explique sans doute sa présence.

Neocomatella europaea (A. H. Clark, 1931)

Synonymie : A. H. Clark, 1931 : 150.
Station : 74 (profondeur : 337 m).

Très répandue dans le bathyal profond de l'Atlantique Est, du golfe de Gascogne jusqu'au niveau du Rio del Oro, de 400 à 1 700 m de profondeur, cette espèce a été récoltée par le « Porcupine » à l'entrée du détroit de Gibraltar, du côté atlantique. C'est la première fois qu'elle est trouvée en Méditerranée, au large d'Almeria.

B. — Astérides

Luidia sarsi Düben et Koren, 1846

Synonymie : Tortonese, 1965 : 150, fig. 69.
Stations : 47, 76 (profondeurs : 375 m, 480 m).

Cette espèce, répandue dans l'Atlantique Nord-Est et connue dans de nombreuses localités de Méditerranée occidentale et orientale, entre 30 et 600 m, a été récoltée dans deux prélèvements situés au nord et au sud du bassin oriental de la mer d'Alboran.

Odontaster mediterraneus (Marenzeller, 1891)

Synonymie : *Gnathaster mediterraneus* Marenzeller, 1891 : 443-445. *Odontaster mediterraneus* Marenzeller, 1895 : 129, pl. 1 ; Ludwig, 1897 : 125-133 ; Koehler, 1909 : 83, pl. XV ; 1924 : 183 ; Mortensen, 1927 : 77 ; Tortonese, 1965 : 152, fig. 70.
Station : 47 (profondeur : 375 m).

Cette espèce bathyale, découverte d'abord en mer Égée, de 414 m jusqu'à 1 196 m de profondeur (Marenzeller, 1895), récoltée depuis lors au large de la côte algérienne, est plus répandue en Atlantique, dans le golfe de Gascogne et près des côtes d'Angleterre. L'exemplaire de Polymède II provient du sud du bassin oriental de la mer d'Alboran.

Ceramaster hystricis (Marenzeller, 1891)

Synonymie : *Pentagonaster hystricis* Marenzeller, 1891 : 445 ; Ludwig, 1897 : 179-189, pl. 8, fig. 2 ; Koehler, 1924 : 176-178.
Station : 60 (profondeur : 750 m).

Cette espèce bathyale profonde (600 et 3 000 m) est considérée comme strictement méditerranéenne. Des espèces très voisines vivant dans le golfe de Gascogne (*C. kergroheni*) et dans le nord de l'océan Atlantique (*C. balteatus*) ont été considérées comme synonymes par Ludwig, 1897, mais cette hypothèse ne semble pas avoir été admise par la suite.

L'individu d'assez grande taille (R = 35 mm ; r = 17 mm), recueilli dans le bassin occidental de la mer d'Alboran, présente des aires dénudées sur les plaques marginales dorsales caractéristiques de *C. kergroheni*, mais la présence de pédicellaires en forme de valves spatulées le rapproche de *C. hystricis*. Ce mélange de caractères montre la difficulté de distinguer ces deux espèces, qui sont sans doute synonymes comme le pense Ludwig ; il paraît donc difficile de considérer *C. hystricis* comme une véritable forme endémique de Méditerranée. Sa localisation en mer d'Alboran montre, d'ailleurs, qu'elle a la possibilité de vivre dans des eaux et sur un substrat fortement influencés par l'océan Atlantique.

Henricia abyssalis (Perrier, 1894)

Synonymie : *Cribrella abyssalis* Perrier, 1894 : 144-146, pl. XI, fig. 1. *Henricia abyssalis* Grieg, 1932 : 230 ; Mortensen, 1933 : 265.
Stations : 66, 69 (profondeurs : 910 m, 609 m).

Prélevée uniquement dans l'océan Atlantique Est, depuis 28°8′ N jusqu'à 34°17′ S, à des profondeurs allant de 170 m à 2 165 m (expédition du « Travailleur » et du « Talisman », du Pr. Albert Ier de Monaco, du « Michael Sars », du « Pickle », de la « Thalassa »), *H. abyssalis* est, pour la première fois, récoltée pendant Polymède II à l'est du détroit de Gibraltar, en mer Méditerranée, par 960 m de profondeur.

C. — Ophiurides

Ophiothrix fragilis Abilgaard, 1789

Synonymie : Tortonese, 1965 : 242-248, fig. 113 et 114.
Stations : 73, 74 (profondeurs : 400 m, 337 m).

Cette espèce littorale est répandue sur les côtes de l'Atlantique et de la Méditerranée. Il est remarquable de la trouver à des profondeurs de 337 m et 450 m. L'identification des 5 individus de couleur rose pâle a été délicate ; leur surface dorsale est garnie soit de piquants et de bâtonnets, soit uniquement de bâtonnets ayant 3 à 4 spinules fines et allongées, comme dans la variété *echinata* ; mais il ne peut y avoir de confusion avec *O. quinquemaculata*, autre espèce d'*Ophiothrix* descendant en Méditerranée à de telles profondeurs.

Ophiactis balli Wyv. Thomson, 1840

Synonymie : Tortonese, 1965 : 240-241, fig. III.
Stations : 53, 73 (profondeurs : 390 m, 400 m).

Surtout connue de l'océan Atlantique Nord-Est (de 60 à 900 m), cette espèce bathyale a été assez rarement récoltée en Méditerranée : près de Messine, un unique exemplaire ; au large des Baléares jusqu'à 200 m de profondeur (CHERBONNIER, 1958), et par 450 m et 557 m dans le bassin oriental de la mer d'Alboran, pendant Polymède 11.

Amphiura chiajei Forbes, 1843

SYNONYMIE : TORTONESE, 1965 : 224.
STATION : 73 (profondeur : 400 m).

Cette espèce, récoltée à 400 m de profondeur dans le bassin oriental de la mer d'Alboran, est très répandue sur les fonds littoraux et bathyaux jusqu'à 766 m en Méditerranée et 1 200 m dans l'Atlantique Nord-Est.

Ophiura texturata Lamarck, 1816

SYNONYMIE : TORTONESE, 1965 : 268.
STATION : 58 (profondeur : 280 m).

Un seul exemplaire a été récolté par 280 m de fond au sud du bassin occidental de la mer d'Alboran. L'espèce est largement répandue sur les fonds littoraux (0-300 m) de Méditerranée et de l'océan Atlantique, de Madère jusqu'en Norvège. C'est ici l'une de ses localisations les plus profondes.

Ophiocten abyssicolum Forbes, 1845

SYNONYMIE : MARENZELLER, 1895 : 137, pl. I, fig. 3 ; KOEHLER, 1906 : 269 ; LYMAN, 1882 : 81-83 ; CHERBONNIER, 1958 : 37-40.
STATION : 76 (profondeur : 480 m).

Cette espèce, souvent confondue avec *O. sericeum*, a été étudiée par CHERBONNIER (1958) qui a mis en évidence les caractères permettant de les distinguer l'une de l'autre. Le prélèvement de Polymède II au large d'Almeria, par 480 m de profondeur, a rapporté 44 individus de petite taille (R compris entre 2 et 6 mm). L'identification de ces échantillons est rendue délicate par l'existence, sur un même individu, de caractères d'*O. sericeum* et d'*O. abyssicolum*. Ainsi, comme chez *O. sericeum*, les boucliers radiaires sont allongés et séparés par des grandes plaques entourées de plaques plus petites ; les papilles des plaques brachiales ventrales sont disposées sur le bord distal. Les boucliers buccaux ont les bords latéraux tantôt divergents comme chez *O. sericeum*, tantôt parallèles comme chez *O. abyssicolum*.

Les peignes radiaires et le nombre de papilles buccales sont les seuls caractères conformes à ceux de l'espèce *O. abyssicolum*. Ce mélange de caractères conduit à envisager l'existence de formes intermédiaires entre les 2 espèces citées, comme CHERBONNIER (1958) en évoquait la possibilité. S'agissant d'une localisation en Méditerranée, nous continuerons, pour l'instant, d'employer le taxon *O. abyssicolum*.

L'espèce est connue essentiellement en Méditerranée, de 150 à 533 m ; seules, les expéditions du « Travailleur » et du « Talisman » l'ont récoltée au large du Maroc, dans l'océan Atlantique. Sa présence en mer d'Alboran montre bien qu'elle peut vivre dans des eaux sous influence atlantique.

D. — Échinides

Les quatre espèces de ce groupe, qui ont été récoltées lors de la campagne Polymède II présentent toutes une répartition à la fois littorale et bathyale en mer Méditerranée et dans l'océan Atlantique Nord-Est où elles sont très connues.

Cidaris cidaris Linné, 1758

Synonymie : Tortonese, 1965 : 303-304, fig. 138-140.
Stations : 50, 60 (profondeurs : 1 116 m, 750 m).

En Méditerranée, cette espèce vit de 50 à 1 298 m ; en mer d'Alboran, elle a été récoltée par 1 116 m et 750 m de profondeur.

Echinus acutus Lamarck, 1816

Synonymie : Tortonese, 1965 : 328-331.
Stations : 48, 50 (profondeurs : 725 m, 1 116 m).

En Méditerranée, l'espèce vit de 20 à 1 298 m. Elle a été récoltée dans le sud du bassin oriental dans la mer d'Alboran.

Spatangus purpureus O. F. Muller, 1776

Synonymie : Tortonese, 1965 : 352.
Station : 70 (profondeur : 84 m).

Connue de 15 à 900 m en mer Méditerranée, elle a été récoltée par 84 m de profondeur au large d'Almeria.

Brissopsis lyrifera Forbes, 1841

Synonymie : Tortonese, 1965 : 372.
Stations : 47, 59, 76 (profondeurs : 375 m, 480 m, 538 m).

Déjà signalée au sud de la mer d'Alboran par Maurin (1968) et connue de 80 à 1 196 m dans les fonds méditerranéens, l'espèce a été récoltée par 538 et 375 m dans ce secteur.

E. — Holothurides

Les trois espèces récoltées lors de Polymède II sont également connues à la fois de l'océan Atlantique et de la mer Méditerranée.

Mesothuria intestinalis Ascanius-Rathke, 1767

Synonymie : Tortonese, 1965 : 19-70, fig. 26.
Stations : 47, 48, 66 (profondeurs : 375 m, 725 m, 910 m).

Connue dans tout l'océan Atlantique jusqu'aux Antilles.

Maurin (1968) a déjà signalé, dans le bassin sud d'Alboran, cette espèce bathyale qui a été récoltée de 300 à 1 445 m en Méditerranée.

Holothuria sanctori Delle Chiaje, 1823

Synonymie : Tortonese, 1965 : 61-62, fig. 22.
Station : 74 (profondeur : 337 m).

De répartition littorale, de 5 à 30 m en Méditerranée, l'espèce a été récoltée par 337 m au large d'Almeria. Cette localisation est remarquablement profonde.

Molpadia musculus Risso, 1826

Synonymie : Tortonese, 1965 : 98-99, fig. 42.
Stations : 59, 63 (profondeurs : 538 m, 715 m).

Cette espèce, essentiellement bathyale, connue de 65 à 909 m en Méditerranée, est une des rares espèces de la présente liste qui semble présenter une vaste extension géographique dans différents océans.

CONCLUSION

Les 18 espèces d'Échinodermes récoltées lors de Polymède II ont, en fait, une distribution bathymétrique plus ou moins étendue à l'intérieur de l'étage bathyal. De plus, la répartition géographique de ces espèces est elle-même très variée.

Une majorité d'espèces présente une répartition à la fois atlantique et méditerranéenne. Parmi celles-ci, un grand nombre d'espèces eurybathes sont répandues sur les côtes européennes et africaines au nord et au sud du détroit de Gibraltar : *Leptometra celtica*, *Luidia*

sarsi, *Ophiura texturata*, *Ophiothrix fragilis*, *Cidaris cidaris*, *Echinus acutus*, *Spatangus purpureus*, *Brissopsis lyrifera*, *Holothuria sanctori*.

D'autres espèces, connues le long de la côte européenne, ne semblent pas dépasser le détroit de Gibraltar vers le sud : *Amphiura chiajei*, espèce eurybathe, *Odontaster mediterraneus* et *Ophiactis balli*, qui vivent toutes deux dans le bathyal profond et sont rares en Méditerranée.

Deux Holothuries, *Mesothuria intestinalis* et *Molpadia musculus*, ont une distribution plus vaste : sur les côtes est et ouest de l'Atlantique et dans d'autres océans.

Il faut citer, d'autre part, deux espèces connues dans le bathyal profond de l'océan Atlantique et récoltées pour la première fois en Méditerranée : *Neocomatella europaea* et *Henricia abyssalis*.

Deux autres espèces, *Ceramaster hystricis* et *Ophiocten abyssicolum*, sont habituellement considérées comme strictement méditerranéennes, mais la difficulté de les distinguer d'espèces très voisines vivant en Atlantique interdit, en réalité, de les considérer actuellement comme des endémiques vraies.

Ophiura texturata, *Ophiothrix fragilis*, *Holothuria sanctori*, habituellement littorales, ont, en mer d'Alboran, une localisation particulièrement profonde.

L'espèce *Brisingella coronata*, considérée par Maurin (1964) comme espèce caractéristique des fonds de 500-600 m, particulièrement à l'ouest du banc du Xauen, n'a pas été récoltée en mer d'Alboran proprement dite. Elle a pourtant été prélevée lors de Polymède 11, non loin du bassin d'Alboran, sur la côte espagnole, par 37°47'7 N-00°09'2 W, à 997 m.

En définitive, la faune échinologique bathyale de la mer d'Alboran a un caractère atlantique nettement marqué. Le seuil de Gibraltar ne constitue pas un obstacle à l'extension de certaines espèces atlantiques qui trouvent, en mer d'Alboran, des conditions hydrologiques et sédimentologiques voisines de celles de l'Atlantique. En effet, Auffret *et al.* (1973) ont mis en évidence récemment « l'étroite relation entre la répartition superficielle des sédiments et les données hydrologiques actuelles, à savoir l'influence atlantique marquée dans le bassin occidental et réduite dans le bassin oriental de cette mer ».

Quelques espèces seulement ne dépassent pas vers l'est la mer d'Alboran et sont sans doute plus sensibles à l'influence atlantique marquée de ce bassin. Ces espèces (Polymède — St. 66, 69, 74) se trouvent essentiellement dans la partie nord (côtes d'Espagne) sans qu'il soit possible de distinguer un bassin occidental et un bassin oriental séparés par le seuil d'Alboran.

La distinction entre deux bassins est et ouest, très nette si l'on suit le trajet des courants superficiels atlantiques (Lanoix, 1972) (fig. 1), n'apparaît pas dans l'analyse de nos peuplements : on dénombre huit espèces dans le bassin occidental et quatorze dans le bassin oriental, dont quatre espèces communes aux deux bassins.

En revanche, l'influence atlantique, dominante dans la partie nord où les courants superficiels sont effectivement plus forts, est confirmée par la comparaison des prélèvements nord et sud. Une analyse récente de Foraminifères du sédiment superficiel a montré la faible proportion, dans des échantillons prélevés au Nord, des Foraminifères d'eau chaude (Auffret *et al.*). Pour les Échinodermes il y a une distinction, tant sur le plan qualitatif

que sur le plan quantitatif : présence au nord uniquement des espèces nouvelles pour la Méditerranée, et plus grande richesse des prélèvements, aussi bien en nombre d'individus qu'en nombre d'espèces.

TABLEAU 1. — Liste des espèces par prélèvements (CM : chalut Marinovich, DR : drague à roches).

Prélèvement	Station	Date	Profondeur en mètres	Coordonnées géographiques	Noms des espèces	Quantité d'individus
CM 04	47	6.05.72	580	35° 36,3' N 2° 10, W	Luidia sarsi Odontaster mediterraneus Mesothuria intestinalis	1 1 10
CM 05	47	6.05.72	375	35° 28,9' N 2° 22,2' W	Brissopsis lyrifera Mesothuria intestinalis	2 10
CM 06	48	6.05.72	725	35° 52,4' N 2° 23,5' W	Echinus acutus Mesothuria intestinalis	1 9
CM 07	50	6.05.72	1116	35° 55,2' N 2° 39,8' W	Echinus acutus Cidaris cidaris	1 1
DR 07	53	6.05.72	390	36° 01,6' N 2° 55,8' W	Ophiactis balli	1
CM 08	58	9.05.72	280	35° 17,2' N 4° 40, W	Ophiura texturata	1
CM 09	59	9.05.72	538	35° 31,8' N 4° 35,8' W	Brissopsis lyrifera Molpadia musculus Leptometra celtica	6 2 9
CM 10	60	10.05.72	750	35° 33,6' N 4° 35,1' W	Cidaris cidaris Ceramaster hystricis	1 1
CM 12	63	10.05.72	715	36° 20,9' N 4° 11,5' W	Molpadia musculus	17
CM 13	66	11.05.72	910	36° 05,1' N 4° 51,7' W	Mesothuria intestinalis Henricia abyssalis Molpadia musculus	2 2 8
CM 15	69	14.05.72	609	36° 28,2' N	Henricia abyssalis	2
DR 09	70	14.05.72	84	36° 31,3' N 2° 50,3' W	Spatangus purpureus	2
DR 11	73	15.05.72	400	36° 31,2' N 2° 48,2' W	Amphiura chiajei Ophiactis balli Ophiothrix fragilis	1 3 1
DR 12	74	15.05.72	337	36° 28,4' N 2° 25,7' W	Ophiothrix fragilis Ophiactis balli Neocomatella europaea Holothuria sanctori Leptometra celtica	4 7 3 1 11
CM 18	76	16.05.72	480	36° 33,6' N 2° 41,5' W	Leptometra celtica Brissopsis lyrifera Ophiocten abyssicolum Luidia sarsi	26 5 44 1

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

AUFFRET, G., L. PASTOURET, A. CAVANIE, et F. LANOIX, 1972. — Sédimentation actuelle et récente en Mer d'Alboran. Comm. int. Explor. scient. Mer Médit. rapp. P.-V., *sous presse.*

CHERBONNIER, G., 1958. — Échinodermes. *In* : Faune marine des Pyrénées orientales, fasc. 2, Paris, Herman Éd. : 67 p.

CLARK, A. H., 1931. — A monograph of the existing crinoids, vol. 1, part. 3. Superfamily Comasterida. *Bull. U.S. natn. Mus.*, **82** : 816 p.

CLARK, A. M., 1970. — Echinodermata crinoidea. *In* : Mar. Invert. Scandinavia, n° 3 : 55 p.

GRIEG, J. A., 1932. — Echinodermata. Scient. Results Michael Sars N. Atlant. deep Sea Exped., Bergen, III, **2** : 47 p., 5 pl., 10 figs.

KOEHLER, R., 1906. — Ophiures. Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman pendant les années 1880-1883 : 245-311, pl. XVIII-XXI.

— 1909. — Échinodermes provenant des campagnes de la Princesse Alice. *Résult. Camp. scient. Prince Albert I*, **34** : 1-317, pl. I-XXXII.

— 1924-1927. — Échinodermes des mers d'Europe. Paris, Doin Éd., 2 tomes : 702 p.

LANOIS, F., 1972. — Étude hydrologique et dynamique de la Mer d'Alboran. Thèse fac. sc. Paris.

LUDWIG, H., 1897. — Die Seesterne des Mittelmeeres. *Fauna Flora Golf. Neapel*, monographie 24 : 491 p., pl. I-XII.

LYMAN, T., 1882. — Report on the Ophiuroidea. Challenger Rept. Zool., **5** : 386 p., XLVIII pls.

MARENZELLER, E., 1893. — Berichte der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres V. Zoologische Ergebnisse, I. Echinodermen gesammelt 1890, 1891 und 1892. *Denkschr. Akad. Wiss., Wien*, Bd. LX : 14 p. und 45, 4 tab.

— 1895. — Neue Echinodermen aus dem Mittelmeere. Veröffentlichungen der Commission für Erforschung des östlichen Mittelmeeres. *Sber. Akad. Wiss. Wien*, Bd. CII, 16, th. I : 66-70.

MAURIN, C., 1968. — Écologie ichthyologique des fonds chalutables atlantiques (de la baie ibéro-marocaine à la Mauritanie) et de la Méditerranée occidentale. *Revue Trav. Inst. (scient. tech.) Pêch. marit.*, **32** (1) : 1-147.

MORTENSEN, Th., 1927. — Handbook of the Echinoderms of the British isles, Oxford, Milford Press : 471 p.

— 1933. — Echinoderms of South Africa — Asteroidea and Ophiuroidea — *Vidensk. Meddr. dansk. naturh. Foren.*, Bd. 93 : 215-400, pl. VIII-XIX, 90 figs.

PÉRÈS, J. M., et J. PICARD, 1964. — Nouveau manuel de bionomie benthique de la mer Méditerranée. *Recl. Trav. Stn mar. Endoume*, **31** (47) : 137 p.

PERRIER, E., 1894. — Échinodermes. Expéditions scientifiques du Travailleur et du Talisman pendant les années 1880-1883 : 431 p., XXXVI pl.

TORTONESE, E., 1965. — Echinodermata. Fauna d'Italia, Bologna, Calderini Ed. : 419 p., 186 figs.

Manuscrit déposé le 14 mai 1974.

Bull. Mus. natn. Hist. nat., Paris, 3e sér., n° 231, juillet-août 1974, Zoologie 155 : 789-798.

Achevé d'imprimer le 15 février 1975.

IMPRIMERIE NATIONALE

4 564 003 5

Recommandations aux auteurs

Les articles à publier doivent être adressés directement au Secrétariat du *Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle*, 57, rue Cuvier, 75005 Paris. Ils seront accompagnés d'un résumé en une ou plusieurs langues. L'adresse du Laboratoire dans lequel le travail a été effectué figurera sur la première page, en note infrapaginale.

Le *texte* doit être dactylographié à double interligne, avec une marge suffisante, recto seulement. Pas de mots en majuscules, pas de soulignages (à l'exception des noms de genres et d'espèces soulignés d'un trait).

Il convient de numéroter les *tableaux* et de leur donner un titre ; les tableaux compliqués devront être préparés de façon à pouvoir être clichés comme une figure.

Les *références bibliographiques* apparaîtront selon les modèles suivants :

Bauchot, M.-L., J. Daget, J.-C. Hureau et Th. Monod, 1970. — Le problème des « auteurs secondaires » en taxionomie. *Bull. Mus. Hist. nat., Paris*, 2e sér., **42** (2) : 301-304.

Tinbergen, N., 1952. — The study of instinct. Oxford, Clarendon Press, 228 p.

Les *dessins* et *cartes* doivent être faits sur bristol blanc ou calque, à l'encre de chine. Envoyer les originaux. Les *photographies* seront le plus nettes possible, sur papier brillant, et normalement contrastées. L'emplacement des figures sera indiqué dans la marge et les légendes seront regroupées à la fin du texte, sur un feuillet séparé.

Un auteur ne pourra publier plus de 100 pages imprimées par an dans le *Bulletin*, en une ou plusieurs fois.

Une seule épreuve sera envoyée à l'auteur qui devra la retourner dans les quatre jours au Secrétariat, avec son manuscrit. Les « corrections d'auteurs » (modifications ou additions de texte) trop nombreuses, et non justifiées par une information de dernière heure, pourront être facturées aux auteurs.

Ceux-ci recevront gratuitement 50 exemplaires imprimés de leur travail. Ils pourront obtenir à leur frais des fascicules supplémentaires en s'adressant à la Bibliothèque centrale du Muséum : 38, rue Geoffroy-Saint-Hilaire, 75005 Paris.

MUSEUM
NATIONAL
D'HIST.NAT.